

## Influencia del *Bacillus subtilis* en la alimentación del conejo de carne

En los últimos años la cría del conejo de carne ha sufrido un fuerte incremento determinado entre otras cosas por tratarse de una especie de alternativa sobre el consumo de carne de ovino y de vacuno.

El interés zootécnico del conejo ha sufrido una fuerte evolución, habiéndose avanzado mucho en los campos de la patología y de la fisiología y muy especialmente por lo que se refiere al aparato digestivo.

A este propósito debemos señalar que la microflora intestinal del conejo comporta gran variedad de factores aerobios y anaerobios presentes en el fundus del estómago, intestino delgado e intestino grueso, sectores todos ellos responsables de importantes procesos metabólicos y muy particularmente sobre la cecotrofia.

No puede decirse que la población microbiana intestinal sea homogénea en todos los individuos, pues éstos sufren modificaciones con la edad, el microclima, las relaciones entre individuo-ambiente y la alimentación.

De ello se deduce que es interesante cuidar dos aspectos o sectores: el alimenticio y el higiénico, pues la combinación de ambos determinan un estado morbosos. La modificación de la cecotrofia o del mismo equilibrio bacteriano producen modificaciones de las condiciones de vida.

La microflora intestinal es responsable parcial de las enteritis infecciosas del período del post-destete, debiéndose particularmente a la presencia del *E. coli* puro, por presencia de gérmenes del grupo *Citrobac-*

*ter*, *Klebsiella*, *Proteus*, *E. coli*, más otras bacterias, *Pseudomonas*, *Clostridium*, etc.

Dada la alta incidencia de este fenómeno, se han propuesto varias formas profilácticas y terapéuticas divididas en tres grupos: 1) Prevención, 2) Adición al alimento de sustancias que equilibren la microflora intestinal y 3) Tratamientos con quimioterápicos y antibióticos, asociados eventualmente a una terapéutica antisintomática o rehidratante.

Con estas bases se ha realizado un estudio para apreciar la posibilidad del *Bacillus subtilis* en la profilaxis de las enteropatías infecciosas cunícolas y si esta sustancia posee capacidad antibiótica o auxínica por ser productor de cianocobalamina.

### Material y método

El aislamiento de las cepas de *B. subtilis* se efectuó a partir de 15 gazapos híbridos de 90 g. previo sacrificio de los mismos. Se efectuaron dos muestreos del contenido intestinal: uno del intestino delgado y otro del ciego para cada uno de los conejos. Utilizando técnicas normales de laboratorio se ejerció un conteo total de microorganismos presentes y más particularmente de bacilos.

Siguiendo los métodos adaptados por Soncini y Cantoni se valoró la capacidad para producir sustancias antibióticas por difusión en agar y la capacidad para sintetizar vitamina B<sub>12</sub> a base de cromatografía en capa fina.

En el laboratorio se cultivaron cepas de

*B. subtilis* de producción industrial y las cepas aisladas del intestino del conejo.

Tras un suficiente desarrollo de las colonias se centrifugó el cultivo y se añadió el precipitado a un pienso de las características del que se señala en la tabla 1.

Tabla 1 *Composición del pienso experimental base.*

Componentes: Cebada, alfalfa deshidratada, trigo, harina de soja, heno de alfalfa, turtó de girasol, levadura de torula, fosfato bicálcico bihidrato, carbonato cálcico y cloruro de sodio.

**Análisis químico:**

Humedad. . . . .	12%
Proteína, g. sobre sustancia seca . . . . .	19
Lípidos, g. sobre sustancia seca . . . . .	3
Fibra bruta, g. sobre sustancia seca . . . . .	17
Cenizas, g. sobre sustancia seca . . . . .	9,5
Extracto no N. sobre sustancia seca. . . . .	5,5

Este alimento se administró a gazapos en estado de cría intensiva y durante dos períodos de prueba consecutivos.

Se utilizaron en la primera prueba conejos híbridos de carne recién destetados previo pesaje y sexado.

Para cada camada se tomaron como mínimo 3 animales, hasta obtener 160 gazapos. Los animales se dividieron en tres grupos señalados con la letras A, B y C, más un cuarto grupo señalado con la letra D.

El grupo A, que constaba de 50 animales, fue alimentado con pienso granulado al que se había añadido *B. subtilis* de una cepa industrial a la concentración de  $7 \times 10^7$  elementos por gramo.

El grupo B formado por 50 animales también fue alimentado con un granulado que contenía *B. subtilis* aislados del conejo, a razón de  $10 \times 10^8$  elementos por gramo. El grupo C por último, estaba compuesto por 60 individuos que recibían el alimento de base. Cada jaula tenía 5 animales del mismo sexo, alternando las jaulas de machos con las de hembras. Se diluyeron los

grupos familiares para evitar la incidencia de la variabilidad genética.

Los animales estaban alojados en el mismo conejar, para que la temperatura, luz u otras condiciones no influyesen sobre los resultados de los grupos. Cada jaula disponía de un comedero tolva y de un bebedero automático.

Todos los animales que fueron bajas durante la prueba se autopsiaron, efectuándose un estudio bacteriológico en las enteropatías.

La prueba duró 58 días y cuando finalizó el engorde, los animales fueron pesados calculándose su índice de conversión al sacrificio.

La prueba se repitió una segunda vez, para conocer mejor los datos obtenidos; en este caso los animales de engorde se redujeron a grupos de dos para mejorar si era posible los resultados de la cepa de *B. subtilis* de tipo industrial. En esta segunda prueba se trabajó con 100 gazapos para el grupo S —cuyo pienso llevaba  $10 \times 10^9$ /g.— y otros tantos en el grupo N que sirvieron como controles.

En esta prueba se alojaron en dos conejares distintos para evitar la contaminación por el *B. subtilis*. Los animales de esta segunda prueba eran híbridos y se destetaron a los 31 días, separándose por sexos. El pienso se guardó en almacenes lejanos al conejar y la prueba duró 55 días. Los animales que fueron bajas se examinaron anatómopatológicamente y se efectuaron cultivos de aquéllos que presentaban enteritis.

Los animales se pesaron al final de la prueba, calculándose el índice de conversión del destete al sacrificio.

**Resultados**

Se apreció en la prueba que sólo algunos pocos de los *B. subtilis* aislados en gazapos poseían capacidad antibiótica, si bien la mayoría eran capaces de producir vitamina B<sub>12</sub>.

En la tabla 2 se resumen los resultados habidos en la primera prueba por adición de *B. subtilis* al pienso.

**Consideraciones y conclusiones**

Este trabajo confirma los datos obteni-

# para conejos

## PIENSO

### LB

- \* EXCELENTE CANAL
  - \* BAJO INDICE TRANSFORMACION
  - \* ALTO RENDIMIENTO
  - \* SIN PROBLEMAS SANITARIOS
- ES UN ALIMENTO TOTAL

CON LABORATORIO PROPIO DE:  
GENETICA  
FORMULACION Y ANALISIS PARA  
NUTRICION Y PATOLOGIA



Consultenos sin compromiso:

## ALYMASA

General Mola, 47 – Teléfonos: 60 05 18 y 60 05 90

MOLLERUSA

(Lérida)



**Granja Cunicola  
Ferrán**

SELECCION EN CUNICULTURA

**Razas Puras**

- Fortaleza
- Rusticidad
- Cada reproductor vá acompañado de hoja de pedigree garantizada con identificación en tatuaje
- Métodos de crianza en selección natural
- Miembro de la Sociedad Leonado de Borgoña
- Asesoramiento Técnico y consultas
- Envíos a toda España

Información y ventas:  
c/ Riera de la Torre, 2  
Apartado de Correos 106  
Tel.: (93) 794 00 01  
Granja: CAN FERRAN  
Tel.: (93) 794 15 27  
CANET DE MAR (Barcelona)

**Novedad**



**CUNICULTOR**

CALEFACCIONE SUS CAMADAS DE  
GAZAPOS POR 0,6 Ptas./día

CON LA

PLACA CALEFACTORA ESPECIAL

**MASALLES, S.A.**

Ventas y fábrica: Industria, 6  
Ripollet (Barcelona)  
Tel. (93) 692 18 24 y 692 09 89  
Ventas y granja: Dosrius, 38  
(Junto Parque Laberinto, de Horta)  
Barcelona (35)  
Tel. 229 58 47 y 229 25 71

**UNION  
TECNICAS  
CUNICOLAS**

**UNITEC**

Closà Torroja, 11  
REUS (Tarragona)  
Tel. (977) 31 19 53

**FLAT-DECK**

CON NIDAL INTERIOR  
CON NIDAL EXTERIOR

**CALIFORNIA**

**BATERIAS**

UNO, DOS O TRES PISOS

**TOLVAS,**

**BEBEDEROS**

BOYA O CHUPETE, ETC.

**TECNICOS EN CUNICULTURA NOS HE-  
MOS UNIDO PARA OFRECER AL CUNI-  
CULTOR EL MATERIAL ADECUADO PA-  
RA CADA EXPLOTACION, INDUSTRIAL O  
FAMILIAR.**

**COMO LA UNION HACE LA FUERZA,  
OFRECEMOS NUESTRA EXPERIENCIA A:  
ASOCIACIONES, GRUPOS O COOPERATI-  
VAS DE CUNICULTORES, PARA ADQUI-  
RIR JAULAS Y MATERIAL AUXILIAR A  
PRECIO DE COSTE SIN INTERMEDIARIOS.**

**SOLICITEN CATALOGOS**

Tabla 2. Resultados de la primera prueba con pienso adicionado con *B. subtilis*.

Datos experimentales	A	B	C	D
Días de prueba	58	58	58	58
Conejos por jaula	5	5	5	5 y 2
N.º gazapos inicio	50	50	60	1767
Peso medio inicial, g.	904	886	901	—
Peso medio final, g.	2.499	2.389	2.516	—
Mortalidad, %	0	2	6,66	2,88
Lesiones entéricas, %	0	0	1,6	ND
Consumo de pienso, Kg.	380	380	450	—
Índice de transformación	4,76	5,02	4,64	—

A: *B. subtilis* industrial; B: *B. subtilis* conejo; C: control y D: resto de la explotación.

Tabla 3. Resultados de la segunda prueba con pienso adicionado con *B. subtilis*.

Datos experimentales	S	N	T
Días de prueba	55	55	55
Conejos por jaula	2	2	5 y 2
N.º gazapos inicio	100	100	1450
Peso medio inicial, g.	649	651	—
Peso medio final, g.	2.373	2.527	—
Mortalidad, %	3	3	8,34
Lesiones entéricas, %	0	0	ND
Consumo de pienso, Kg.	700	700	—
Índice de transformación	4,06	3,644	—

S: cepa industrial de *B. Subtilis*; N: control; T: resto de la explotación.

dos por Soncini y Cantoni sobre la actividad del *B. subtilis* en el intestino del conejo sano. Se ha podido constatar que el *B. subtilis* se presenta en mayor número con respecto a otros bacilos, poseyendo acción antibiótica claramente positiva pero de difícil valoración. Estos bacilos son por lo general productores de cianocobalamina. Se han intentado utilizar estas peculiares características para reducir el porcentaje de enteritis infecciosas durante el período post-destete, aprovechando al mismo tiempo su poder auxínico.

Los resultados de la primera prueba —tabla 2— no han demostrado claramente las propiedades auxínicas del *B. subtilis*, pues resultó mejor el incremento ponderal en el grupo control no tratado.

La experiencia en todo caso no fue estadísticamente significativa en cuanto a rendimientos, sin embargo, se mejoró notable-

mente la mortalidad, que resultó más alta en los controles.

El examen anatomopatológico de los animales muertos, dio un caso de lesiones colibacilares con aislamiento de *E. coli* de los nódulos mesentéricos.

El conjunto de datos estuvo influido por una serie de factores negativos: la presencia de 5 gazapos por jaula favoreció en ciertos casos la agresividad de algunos individuos, especialmente en los machos. El pienso almacenado durante todo el período de prueba podría haber sufrido alteraciones cualitativas y el mantenimiento de los animales en el mismo conejar podría haber influido en una expansión ambiental de los bacilos.

Por estos motivos y en vista de la mayor eficacia del *B. subtilis* industrial, se efectuó una segunda prueba en la que los animales se dividieron en dos grupos tratados y no tratados y a base de sólo 2 animales por

jaula; en la segunda prueba se tomaron dos conejares distintos para evitar contaminaciones, separándose los animales en dos locales distintos.

Los resultados de esta prueba resultaron notablemente mejores, tanto por lo que se refiere a incremento ponderal como al peso final.

Por lo que se refiere al aumento de peso

diario de los tratados respecto a los controles, hubo una diferencia claramente significativa ( $p < 0,01$ ).

La mortalidad fue semejante en los dos grupos (3% ) pero notablemente inferior a la del resto del conejar.

**C. Cristófalo, D. Gallazzi y G. Soncini**  
*Coniglicultura, 17 (2): 43-47 (1980)*

## METODO PARA DETECTAR MAIZ CONTAMINADO POR AFLATOXINAS

Existe una necesidad de encontrar un método práctico para la detoxificación del maíz contaminado por aflatoxinas. Uno de los procedimientos utilizados, sería el tratamiento del maíz contaminado, con amonio. Este procedimiento tiene una eficacia demostrada de destruir el 99 por ciento de las aflatoxinas contaminantes. Así pues, se inició un estudio para determinar la posible existencia de una diferencia física entre el maíz contaminado por aflatoxinas y el no contaminado.

Para examinar esta posibilidad se colocó maíz contaminado por aflatoxinas en agua y se retiró el maíz que permanecía flotando en la superficie. Esto indica que el maíz con aflatoxinas es menos denso que el no contaminado y que al retirar los granos que flotan, se eliminan el 50 por ciento de las aflatoxinas presentes en maíz contaminado. La eficacia de este procedimiento puede mejorarse aún, aumentando la densidad de la solución utilizada para separar el maíz contaminado. Así, separando el maíz que flota en una solución al 40 por ciento de sucrosa se elimina hasta el 90 por ciento de aflatoxinas presentes. Existe, por tanto, una diferencia física entre el maíz contaminado por aflatoxinas y el no contaminado. Falta por determinar si este procedimiento permitiría separar maíz contaminado por hongos del que no lo está; este procedimiento no debe ser específico para el maíz con aflatoxinas, pero puede proporcionar un índice rápido indicativo del contenido en hongos o micotoxinas del maíz, en función de la cantidad relativa de granos flotantes de una muestra dada. Este procedimiento facilita igualmente la detección de maíz contaminado por aflatoxinas, puesto que los granos afectados flotan y la fracción contaminada es más fácilmente accesible para su determinación.

### *Bibliografía:*

Huff W. E. "A New Method for Detoxification of Aflatoxin-contaminated Corn and Evaluation of Tibial Dyschondroplasia during Aflatoxicosis".  
Delmarve Poultry Nutr. Short Course Proc., pp. 10 - 16 (1979).





**LABORATORIOS TABERNER, S.A.**

Castillejos, 352 - BARCELONA-25. Teléfono 255 63 05\*

**EXTENSO CATALOGO CUNICOLA: SOLICITELO**

**COCCITABER CONEJOS**

Anticoccidiósico.

**DERMOTABER SPRAY**

Acaricida. Fungicida.

**ENTEROTABER**

Antidiarréico. Enteritis mucoide.

**FRAMICETINA C.V.**

Anticoccidiósico. Antidiarréico.

**GENOTABER-E**

Estrógeno vitaminado.

**TABERCICLINA-S**

Tetraciclina potenciada y vitaminada.

**TABERFENICOL**

Cloranfenicol 10% hidrosoluble.

**ANATOXINA MIXTA**

Contra las enterotoxemias.

**BACTERINA PASTEURELOSIS**

Contra las neumoenteritis.

**MIXOTABER**

Contra la mixomatosis.

**TABERFENICOL SPRAY  
DEXAMETASONA**

Desinfectante. Cicatrizante.

Anti-inflamatorio. Anestésico.

**TABERKIN-STRESS**

Asociación antibiótica, quimioterápica y vitamínica.

**TABERLAC**

Galactógeno.

**TABERVIT**

A-D<sub>3</sub> -E y Complejo B.

Choques vitamínicos.

**TABERVIT AMINOACIDOS**

Choque vitamínico-aminoácido total hidrosoluble.

**TABERGINA COMPLEX**

Antibiótico polivalente inyectable.

**TABERKIN-S**

Prevención y tratamiento de los procesos respiratorios.



# ¡INDUSTRIAL AVICOLA · GANADERO!

¿Quiere  
EXPORTAR?

EQUIPOS  
MAQUINARIA  
INSTALACIONES  
TECNOLOGIA

¿Quiere  
COMPRAR?

## La Asociación Nacional de Maquinaria y Equipos para Ganadería y Avicultura



**AMEGA**

### LE AYUDARA A EXPORTAR

SERVICIOS DE AMEGA PARA  
EL FABRICANTE

- \* Promoción a nivel mundial.
- \* Participación en Ferias Internacionales
- \* Participación en Misiones Comerciales.
- \* Tramitación de demandas de todo el mundo.
- \* Ofertas "llaves en mano".
- \* Tramitación de subvenciones oficiales.
- \* Asesoramiento sobre exportación.
- \* Búsqueda de representantes extranjeros.
- \* Defensa de los intereses del Sector.

¿LE INTERESA FORMAR PARTE DE  
AMEGA?

### LE INFORMARA SOBRE EMPRESAS Y PRODUCTOS ESPAÑOLES

CONSULTE A AMEGA SOBRE SUS  
NECESIDADES

- \* Maquinaria, equipos e instalaciones para granjas.
- \* Mataderos, conservación y preparación de carne.
- \* Fábricas de piensos y silos.
- \* Plantas completas "llaves en mano".
- \* Mantenimiento de estas industrias.
- \* Aprovechamiento de subproductos.

LA INDUSTRIA ESPAÑOLA DEL  
SECTOR SE PONE A SU DISPOSICION

INFORMESE

**AMEGA**

